

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B21B 1/46	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/12235 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 2000 (09.03.00)
--	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06155

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1999 (21.08.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 39 370.9 28. August 1998 (28.08.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SMS
SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, D-40237
Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZAJBER, Adolf [DE/DE];
Gartenstrasse 7, D-40764 Lagenfeld (DE). RITTNER, Karl
[DE/DE]; Hofstrasse 154 B, D-40723 Hilden (DE). HAFFER,
Joachim [DE/DE]; Gosenbacherstrasse 3, D-57080 Siegen
(DE). HENNIG, Wolfgang [DE/DE]; Schelmratherstrasse
49, D-23990 Neuss (DE). MERTENS, Werner [DE/DE];
Am Blauen Stein 14, D-41747 Viersen (DE). KALTEICH,
Friedhelm [DE/DE]; Bruchshecke 5, D-57258 Freudenberg
(DE). MÜNKER, Max [DE/DE]; Unterer Hardtweg 37,
D-57462 Olpe (DE).

(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Hemmerich Müller Große
Pollmeier Valentin Gihlske, Hammerstrasse 2, D-57072
Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, BA, BB, BG, BR, CA,
CN, CU, CZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP,
KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ,
PL, RO, SD, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL,
SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

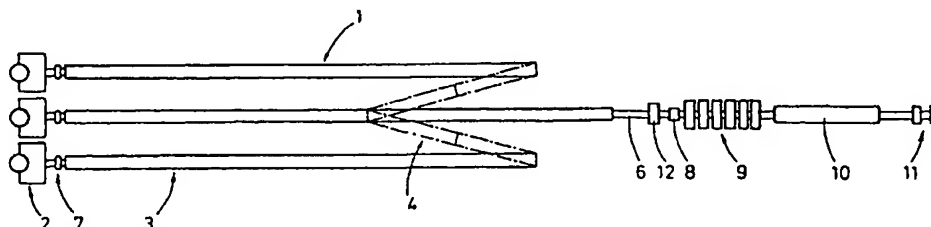
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING HOT-ROLLED WIDE STRIP, NOTABLY FROM THIN SLABS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR HERSTELLUNG VON WARBREITBAND AUS INSBESONDERE DÜNNEN
BRAMMEN



(57) Abstract

The invention relates to a method and an installation for producing hot-rolled wide strip, notably from continuously cast thin slabs in consecutive operating steps of a pass line presenting a continuous finishing train. According to said method cast strands are produced in a casting machine or casting line, possibly divided into individual thin slabs, each homogenized in a soaking furnace and brought to a uniform temperature, after which they are transferred from the soaking furnace possibly to a storage furnace, if required to an elongated holding furnace and from there to the finishing train having at least one finishing stand. The invention is characterized in that the steel works or the blast furnace, casting machine, soaking furnace and hot-rolling mill, as well as other separate components, are logistically interconnected in such a way that the maximum production capacity of the individual components or installation components is utilized.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Herstellen von Warmbreitband insbesondere aus stranggegossenen Dünnbrammen in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer kontinuierlichen Fertigstrasse aufweisenden Walzlinie, wobei in einer Giessmaschine bzw. Giesslinie Gusstränge erzeugt, ggf. zu einzelnen Dünnbrammen abgetrennt und in jeweils einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Temperatur gebracht werden und aus dem Ausgleichsofen ggf. unter Zwischenschaltung eines Speicherofens und fallweise eines verlängerten Halteofens in die Fertigstrasse mit mindestens einem Fertigerüst überführt werden. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass Stahlwerk bzw. Hochofen, Giessmaschine, Ausgleichsofen und Warmwalzwerk sowie andere Einzelkomponenten in der Weise logistisch miteinander verbunden werden, dass die maximale Leistungsfähigkeit der Einzelkomponenten bzw. Anlagekomponenten ausgenutzt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Warmbreitband aus insbesondere dünnen Brammen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Warmbreitband insbesondere aus stranggegossenen Dünnbrammen in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer kontinuierlichen Fertigstraße aufweisenden Walzlinie, wobei in einer Gießmaschine bzw. Gießlinie Gußstränge erzeugt, ggf. zu einzelnen Dünnbrammen abgetrennt und in jeweils einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Temperatur gebracht werden und aus dem Ausgleichsofen ggf. unter Zwischenschaltung eines Speicherofens und fallweise eines verlängerten Halteofens in die Fertigungsstraße mit mindestens einem Arbeitsgerüst überführt werden. Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In modernen Produktionsanlagen zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen werden als Vormaterial für die aus mehreren Gerüsten bestehende Fertigstraße stranggegossene Dünnbrammen eingesetzt, die beispielsweise eine Dicke von weniger als 100 bis 70 mm, vorzugsweise von etwa 50 mm haben. Die Dünnbrammen werden von einem in einer Stranggießmaschine erzeugten endlosen Gußstrang regelmäßig abgetrennt, und zwar mit einer Länge, die dem geforderten Coil-Gewicht für das fertige Warmbreitband entspricht. Die Gießgeschwindigkeit von Stranggießmaschinen für Dünnbrammen-Strangguß ist relativ gering, während die Einzugsgeschwindigkeit einer zugeordneten kontinuierlich arbeiteten Warmbreitband-Fertigstraße mit mehreren Gerüsten etwa um den Faktor 2 bis 4 höher liegt. Deshalb ist es vorteilhaft, einer kontinuierlichen Fertigstraße zwei Gießmaschinen zuzuordnen, derart, daß Dünnbrammen abwechselnd von jedem der beiden endlosen Gußstränge abgetrennt und anschließend jeweils der Fertigstraße zum Auswalzen zugeführt werden.

Aus einigen Produktionsanlagen für Warmbreitband ist es bekannt, bspw. mit Hilfe zweier Längs/Quer/ Längs-Transportsysteme, sog. Fahren, die Dünn-

brammen aus der jeweiligen Gießlinie heraus in die Fluchtlinie der Warmbreitbandstraße zu bringen, damit sie dann in diese eingezogen werden können. Bei einer bekannten Ausführung derartiger Anlagen weist diese zwei Einstrang-Gießmaschinen mit je einem Ausgleichsofen und je einer Föhre auf, sowie für beide gemeinsam einen Halteofen vor der Walzstraße. In jedem Ausgleichsofen ist aufeinanderfolgend eine Heizzone, ein Systempuffer und ein Speicherofen teil angeordnet. In der Heizzone werden die Dünnbrammen auf Walztemperatur aufgeheizt. Der anschließende Systempuffer ist erforderlich, um die bei wechselweisen Quertransport der Dünnbrammen aus beiden Gießmaschinen in die Walzstraße erforderliche Transportzeit zu überbrücken. Der Speicherofen schafft die Möglichkeit, begrenzte Stillstandszeiten der Walzstraße, hervorgerufen durch bspw. Walzenwechsel, bei fortlaufender Gußstrangproduktion zu überbrücken.

Aus der DE 4234455 A1 ist ein Verfahren zum Auswalzen von Warmbreitband aus stranggegossenen Dünnbrammen in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer eine kontinuierliche Fertigstraße aufweisenden Walzlinie bekannt. Die Dünnbrammen werden in zwei Gießmaschinen bzw. zwei Gießlinien erzeugt, indem diese von dem Gußstrang abgetrennt werden. Die Dünnbrammen werden in jeweils einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Temperatur gebracht und in einen Speicherpuffer des Ausgleichsofen eingeführt und aus diesem in die Walzlinie überführt. In einem ersten Arbeitsschritt wird eine Dünnbramme unter Verwendung eines beweglichen Ofenteils aus der Gießlinie herausgeschwenkt bzw. seitlich versetzt und nach einer ersten Richtungsumkehr in Gegenrichtung zum Gußstrang gefördert und in einen Speicherofen innerhalb der Walzlinie eingeführt. In einem zweiten Arbeitsschritt wird die Dünnbramme aus diesem Speicherofen nach einer zweiten Richtungsumkehr in eine dem Speicherofen nachgeordneten Halteofen in Richtung gegen die Walzlinie gefördert und aus dem Halteofen in die Fertigstraße eingeführt und in der Fertigstraße zum Endprodukt ausgewalzt. Mit dieser Maßnahme konnte eine Verkürzung der Gesamtanlage insb. der Ofenanlage erreicht werden gegenüber einem Walzverfahren bzw. einer Walzanlage, die in einem Geradeauslauf arbeitet,

ohne daß hierdurch verfahrenstechnische Nachteile oder anlagentechnische Schwierigkeiten entstehen. Auch konnte der Durchsatz der Produktionsanlage erheblich gesteigert werden.

Ausgehend von dem zuletzt genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, sowohl eine verbesserte Logistik der Einzelkomponenten der gesamten Produktionsanlage bereit zu stellen, als auch eine logistische Verbindung zwischen den Anlagekomponenten Stahlwerk-Gießmaschine-Ausgleichsofen-Warmwalzwerk herzu- stellen.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die anspruchsgemäße Logistik ist dahingehend ausgelegt, daß alle Anlagekomponenten unter Ausnutzung ihrer maximalen Leistungsfähigkeit (Produktionskapazität) betrieben werden können.

Die Logistik der Gesamtanlage läßt sich in den Konzeptvarianten

- 3-Stranggießmaschine mit drei parallelen Ofenanlagen und Rückwärts-Schwenkfähren,
- eine Gießmaschine mit einer 3-Strangofenanlage mit Rückwärts-Schwenkfähren,
- 3-Stranggießmaschine mit drei parallelen Ofenanlagen und mit Vorwärts-Schwenkfähren,
- eine Gießmaschine mit einer 3-Strangofenanlage mit Vorwärts-Schwenkfähren,

realisieren und erlaubt damit eine Produktionssteigerung, die bisher von den Zweistranganlagen nicht erreicht werden konnte.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, dem weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung zu entnehmen sind. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Dreistranganlage mit Rückwärts-Schwenkfähre
Fig. 2 eine Gießmaschine mit drei parallelen Ofenanlagen mit Rückwärts-Schwenkfähren
Fig. 3 eine Dreistranggießmaschine mit drei parallelen Ofenanlagen mit Vorwärts-Schwenkfähren
Fig. 4 eine Gießmaschine mit drei parallelen Ofenanlagen mit einer Vorwärts-Schwenkfähre

Fig. 1 zeigt eine 1. Konzeptvariante, die als Dreistranganlage 1 mit Rückwärts-Schwenkfähren 4 ausgestattet ist. Es sind drei Gießmaschinen 2 parallel zueinander angeordnet, jeweils gefolgt von einer Schere 7 und einer Ofenanlage sowie zwei rückwärts arbeitenden Schwenkfähren 4, die auf die mittlere Gießlinie arbeiten, die sich in einer Produktionslinie mit dem nachgeschalteten Walzwerk 9 befindet. Aus der mittleren Gießlinie wird die Dünnbramme 6 der Schere 12, Entzunderungsvorrichtung 8, einer 6-gerüstigen Fertigwalzstaffel 9 zugeführt. Hinter dem letzten Fertiggerüst ist die Wasserkühlstrecke 10 angeordnet, in der das Warmband heruntergekühlt wird.

Hinter der Wasserkühlstrecke 10 befinden sich zwei Wickelvorrichtungen 11, mit denen das fertiggewalzte Warmband zu transportablen Bunden gewickelt wird.

Die Fig. 2 zeigt eine zweite Konzeptvariante, die eine einzige Gießmaschine 2' aufweist. Hinter der Gießmaschine befinden sich drei Ofenanlagen 3', wobei die Öfen zueinander parallel angeordnet sind und zwischen der Gießmaschine 2' und der Ofenanlage 3' jeweils eine Schere 7 angeordnet ist. Die äußeren Ofenanlagen 3' sind mit Rückwärts-Schwenkfähren 4 ausgestattet, die auf die mittlere Ofenanlage arbeiten. Die mittlere Ofenanlage befindet sich in einer Produktionslinie mit dem Walzwerk 9. Hinter der mittleren Ofenanlage ist die Schere 12 und die Entzunderungsvorrichtung 8 angeordnet. Dann folgt eine 6-gerüstige Walzstraße 9.

Aus dem letzten Gerüst der Walzstraße wird das fertiggewalzte Warmband in die Kühlstrecke 10 überführt, in der das Band auf Weiterverarbeitungstemperatur heruntergekühlt wird. Hinter der Wasserkühlstrecke 10 befindet sich die Haspelanlage 11 mit zwei Haspeln, mit denen das Band zu transportablen Bündeln gewickelt wird.

Die Fig. 3 zeigt eine dritte Konzeptvariante bestehend aus einer 3-Stranggießanlage mit jeweils einer Gießmaschine 2, einer Schere 7 und einem Ausgleichsofen 3". Die Gießlinien sind parallel zueinander angeordnet. Die Ausgleichsofen 3" sind mit Vorwärts-Schwenkfähren 5 verbunden. Die äußeren Ausgleichsofen arbeiten auf den mittleren Ausgleichsofen, der in Produktionslinie mit dem Walzwerk 9 angeordnet ist. Das Walzwerk 9 besteht wie bei den Konzeptvarianten nach Fig. 1 und Fig. 2 aus einer Schere 7, einer Entzunderungsvorrichtung 8, einem 6-gerüstigen Walzwerk 9 mit der nachgeordneten Wasserkühlstrecke 10 und den zwei Haspelanlagen 11, mit denen das fertiggewalzte Band zu Bündeln gewickelt wird.

Fig. 4 zeigt die vierte Konzeptvariante mit einer Gießmaschine 2' und drei der Gießmaschine 2' nachgeordneten Ofenanlagen 3"', die parallel angeordnet sind. Zwischen der Gießmaschine 2' und den Ofenanlagen 3"' ist jeweils eine Schere 7 angeordnet. Die beiden äußeren Ofenanlagen arbeiten mittels Vorwärts-Schwenkfähren 5' auf die mittleren Ofenanlage, die sich – wie zuvor gesagt – in Linie zu der Produktionsanlage befindet, die aus einer Schere 12, aus der Entzunderungsvorrichtung 8, aus einem 6-gerüstigem Walzwerk 9 und der nachgeordneten Wasserkühlstrecke 10 besteht, der die Haspelanlage 11 folgt, in der das Fertigband zu Bündeln aufgewickelt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Gesamtanlage zur Herstellung von Warmband aus gegossenen Dünnbrammen ist es möglich, sowohl eine Logistik für die Einzelkomponenten der Gesamtanlage als auch eine logistische Verbindung zwischen den Anlagekomponenten so herzustellen, daß das Stahlwerk bzw. der Hochofen in die Produktionslinie zum Gießen der Dünnbrammen und in die

Produktionslinie des Walzwerkes eingebunden wird, um auf diese Weise die Produktionsleistung herkömmlicher Dünnbrammenanlagen erheblich zu steigern. Mit der vorliegenden Erfindung ist es erstmals möglich, mit dem Einsatz der bisher bekannten Elektroschmelzöfen abzugehen und eine Hochofenanlage mit der Dünnbrammenanlage zu einer leistungsfähigen Einheit zu verbinden. Damit ist es auch erstmals möglich, andere Stahlsorten mit der Dünnbrammenanlagen zu vergießen und auszuwalzen, die wegen des Einsatzes der Elektroschmelzöfen bislang nicht berücksichtigt werden konnten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Warmbreitband insbesondere aus stranggegossenen Dünnbrammen in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer kontinuierlichen Fertigstraße aufweisenden Walzlinie, wobei in einer Gießmaschine bzw. Gießlinie Gußstränge erzeugt, ggf. zu einzelnen Dünnbrammen abgetrennt und in jeweils einem Ausgleichsofen homogenisiert und auf Temperatur gebracht werden und aus dem Ausgleichsofen ggf. unter Zwischenschaltung eines Speicherofens und fallweise einen verlängerten Halteofen in die Fertigstraße mit mindestens einem Fertigerüst überführt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß Stahlwerk bzw. Hochofen, Gießmaschine, Ausgleichsofen und Warmwalzwerk sowie andere Einzelkomponenten in der Weise logistisch miteinander verbunden werden, daß die maximale Leistungsfähigkeit der Einzelkomponenten bzw. Anlagekomponenten ausgenutzt wird.
2. Anlage zur Durchführung des Verfahrens des Anspruchs 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß diese mindestens aus drei parallelen Gießsträngen mit Ausgleichsofen besteht, wobei die Ausgleichsofen über Rückwärts-Schwenkfähren miteinander verbunden sind.
3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß diese aus einer Gießmaschine und mindestens drei nachgeordneten parallel zueinander verlaufenden Ausgleichsofen besteht, die über Rückwärts-Schwenkfähren miteinander verbunden sind.

4. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß diese mindestens aus drei parallelen Gießsträngen mit Ausgleichsöfen besteht, wobei die Ausgleichsöfen mit Vorwärts-Schwenkfähren miteinander verbunden sind.
5. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß diese aus einer Gießmaschine mit mindestens drei nachgeschalteten Ausgleichsöfen besteht, die parallel zueinander verlaufen und die über Vorwärts-Schwenkfähren miteinander in Verbindung stehen.
6. Anlage nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkfähren der äußeren Ausgleichsöfen auf den mittleren Ausgleichsöfen arbeiten, der seinerseits in Produktionslinie mit dem Warmwalzwerk angeordnet ist.
7. Anlage nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß den Gießmaschinen ein Stahlwerk/Hochofen vorgeordnet ist, deren Schmelzkapazität auf die Gießmaschinen, auf die Ausgleichsöfen und das Warmwalzwerk logistisch abgestimmt ist.

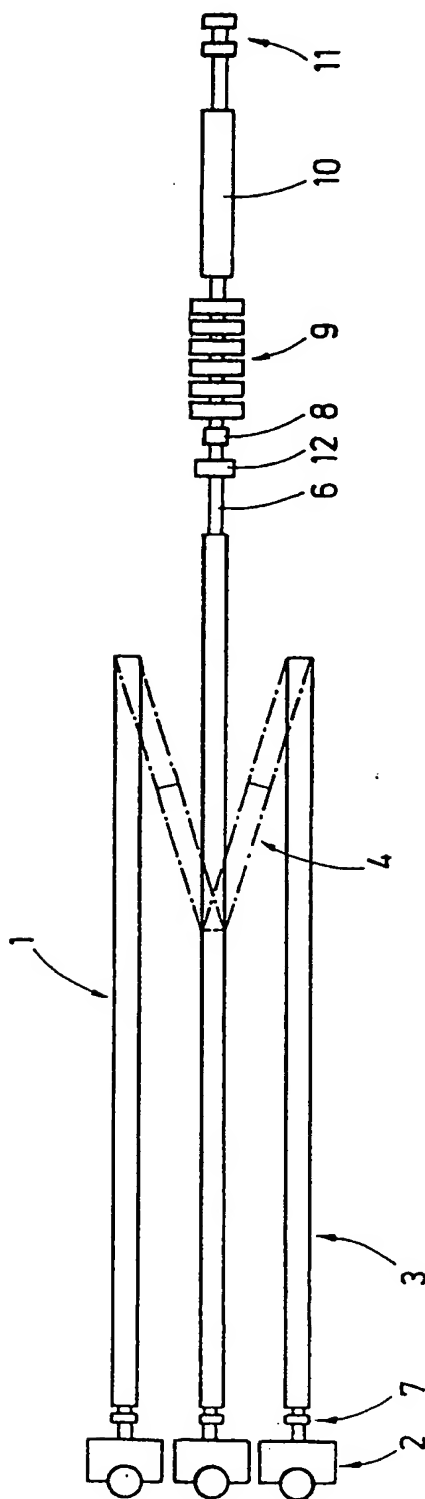


Fig. 1

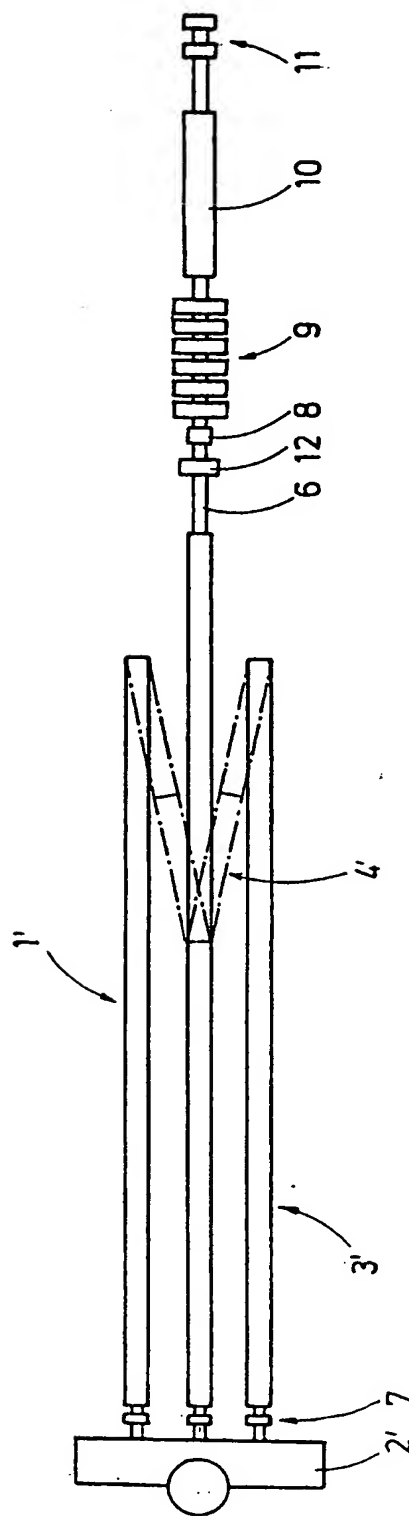


Fig. 2

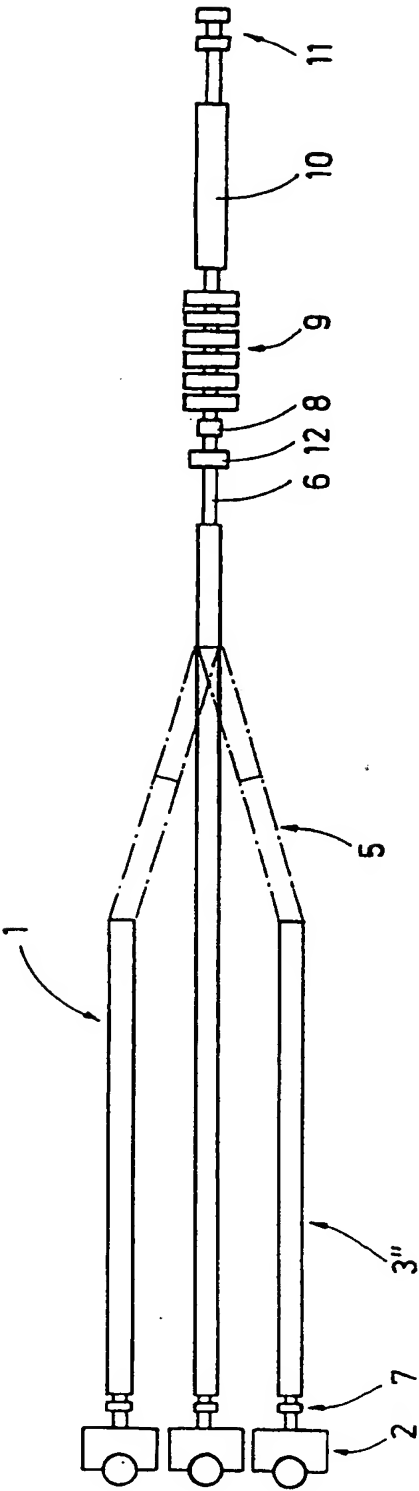


Fig.3

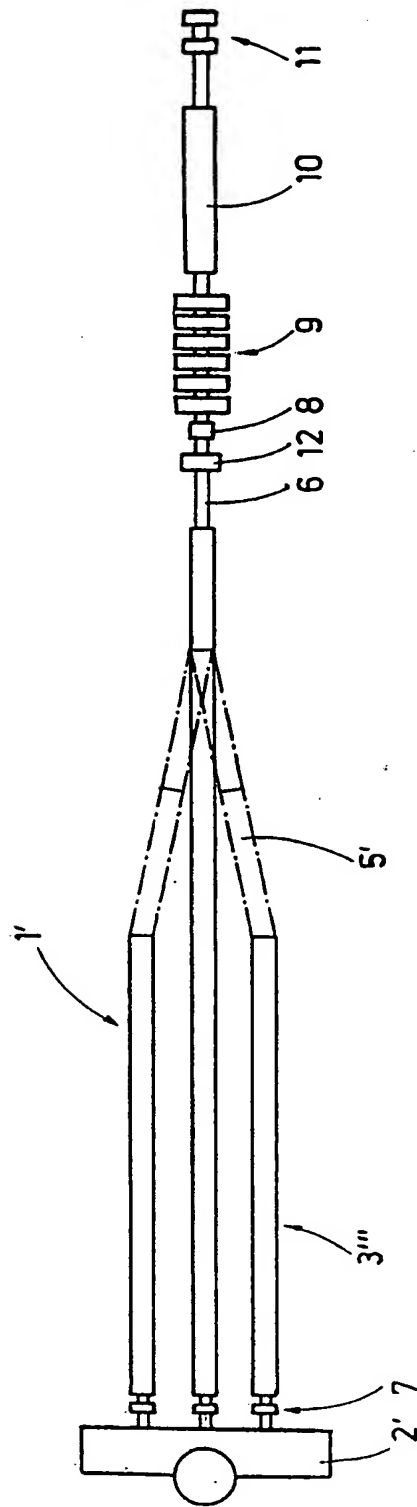


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/06155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B1/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B B22D C21C C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 34 455 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 14 April 1994 (1994-04-14) cited in the application	2,6
Y	column 5, line 35 - line 41; claims 1,2,5-8,11; figure 4	3
A	—	1,7
X	EP 0 492 226 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 1 July 1992 (1992-07-01)	4,6
Y	column 4, line 7 - column 5, line 54 column 7, line 34 - line 46; claims; figures 1,6	5
A	—	1,7
	— / —	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 1999

Date of mailing of the international search report

11/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Rosenbaum, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP 99/06155

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 088 (M-017), 24 June 1980 (1980-06-24) - & JP 55 045530 A (CHIYODA KOUTETSU KOGYO KK; OTHERS: 01), 31 March 1980 (1980-03-31) abstract	3,5
A	—	1,7
P,X	EP 0 908 243 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14 April 1999 (1999-04-14)	2,6
A	column 6, line 39 -column 7, line 54; claims 1-7,9; figures 7,8	1,7
P,X	EP 0 908 244 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14 April 1999 (1999-04-14)	2,6
A	column 7, line 12 -column 8, line 20; claims 1,2,4-8; figures 7-10	1,7
A	EP 0 541 817 A (MAGNITOGORSK METALL KOM ; MAGNITOGORSKY GI PROEKT METALL (RU); MAGN) 19 May 1993 (1993-05-19) column 4, line 37 -column 6, line 1; claims 1-3; figures 1,2	1,7
A	EP 0 233 404 A (BLAW KNOX CO) 26 August 1987 (1987-08-26) the whole document	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06155

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4234455 A	14-04-1994	CA 2108241 A CN 1086465 A DE 59303957 D EP 0593002 A JP 6218401 A KR 9616453 B US 5467518 A	14-04-1994 11-05-1994 31-10-1996 20-04-1994 09-08-1994 12-12-1996 21-11-1995
EP 0492226 A	01-07-1992	DE 4041205 A AT 119811 T DE 59104961 D ES 2071197 T JP 2951086 B JP 4284954 A US 5305515 A	25-06-1992 15-04-1995 20-04-1995 16-06-1995 20-09-1999 09-10-1992 26-04-1994
JP 55045530 A	31-03-1980	JP 1362339 C JP 61029802 B	09-02-1987 09-07-1986
EP 0908243 A	14-04-1999	NONE	
EP 0908244 A	14-04-1999	US 5943753 A	31-08-1999
EP 0541817 A	19-05-1993	AU 651694 B AU 1791692 A CA 2085736 A WO 9218270 A	28-07-1994 17-11-1992 18-10-1992 29-10-1992
EP 0233404 A	26-08-1987	US 4664701 A AT 54947 T CA 1305862 A JP 62187553 A US 4696458 A	12-05-1987 15-08-1990 04-08-1992 15-08-1987 29-09-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06155

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21B1/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21B B22D C21C C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 34 455 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 14. April 1994 (1994-04-14) in der Anmeldung erwähnt	2,6
Y	Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 41; Ansprüche 1,2,5-8,11; Abbildung 4	3
A	—	1,7
X	EP 0 492 226 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 1. Juli 1992 (1992-07-01)	4,6
Y	Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 5, Zeile 54 Spalte 7, Zeile 34 - Zeile 46; Ansprüche; Abbildungen 1,6	5
A	—	1,7
	— / —	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Dezember 1999

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenbaum, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06155

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 088 (M-017), 24. Juni 1980 (1980-06-24) - & JP 55 045530 A (CHIYODA KOUTETSU KOGYO KK; OTHERS: 01), 31. März 1980 (1980-03-31)	3,5
A	Zusammenfassung	1,7
P, X	EP 0 908 243 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14. April 1999 (1999-04-14)	2,6
A	Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 54; Ansprüche 1-7,9; Abbildungen 7,8	1,7
P, X	EP 0 908 244 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14. April 1999 (1999-04-14)	2,6
A	Spalte 7, Zeile 12 - Spalte 8, Zeile 20; Ansprüche 1,2,4-8; Abbildungen 7-10	1,7
A	EP 0 541 817 A (MAGNITOGORSK METALL KOM ; MAGNITOGORSKY GI PROEKT METALL (RU); MAGN) 19. Mai 1993 (1993-05-19) Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 1; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2	1,7
A	EP 0 233 404 A (BLAW KNOX CO) 26. August 1987 (1987-08-26) das ganze Dokument	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 99/06155

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4234455 A	14-04-1994	CA 2108241 A	14-04-1994
		CN 1086465 A	11-05-1994
		DE 59303957 D	31-10-1996
		EP 0593002 A	20-04-1994
		JP 6218401 A	09-08-1994
		KR 9616453 B	12-12-1996
		US 5467518 A	21-11-1995
EP 0492226 A	01-07-1992	DE 4041205 A	25-06-1992
		AT 119811 T	15-04-1995
		DE 59104961 D	20-04-1995
		ES 2071197 T	16-06-1995
		JP 2951086 B	20-09-1999
		JP 4284954 A	09-10-1992
		US 5305515 A	26-04-1994
JP 55045530 A	31-03-1980	JP 1362339 C	09-02-1987
		JP 61029802 B	09-07-1986
EP 0908243 A	14-04-1999	KEINE	
EP 0908244 A	14-04-1999	US 5943753 A	31-08-1999
EP 0541817 A	19-05-1993	AU 651694 B	28-07-1994
		AU 1791692 A	17-11-1992
		CA 2085736 A	18-10-1992
		WO 9218270 A	29-10-1992
EP 0233404 A	26-08-1987	US 4664701 A	12-05-1987
		AT 54947 T	15-08-1990
		CA 1305862 A	04-08-1992
		JP 62187553 A	15-08-1987
		US 4696458 A	29-09-1987